



ALMA MATER STUDIORUM
UNIVERSITÀ DI BOLOGNA

DIPARTIMENTO
DI INGEGNERIA CIVILE,
CHIMICA, AMBIENTALE
E DEI MATERIALI

Oggetto: Incarico di Ricerca (12 mesi) dal titolo: *"Modellazione statistica degli estremi pluviometrici mediante covariate climatiche e scenari futuri di temperatura"*

Il progetto si inserisce nell'ambito delle attività di ricerca dedicate allo studio degli estremi idro-climatici e dei loro impatti sul territorio, con particolare riferimento alla crescente intensificazione delle precipitazioni intense in un contesto di cambiamento climatico. Recenti studi evidenziano infatti come gli eventi estremi di pioggia a scala sub-oraria stiano aumentando in frequenza e intensità, rendendo necessario lo sviluppo di approcci innovativi per la modellazione statistica degli estremi e per la comunicazione del rischio associato.

L'attività di ricerca proposta si focalizzerà sull'analisi del ruolo della temperatura antecedente nel controllo delle precipitazioni estreme a scala sub-giornaliera, attraverso l'applicazione e lo sviluppo del framework TENAX, recentemente introdotto in letteratura per integrare la temperatura come covariata fisicamente significativa nella stima delle distribuzioni di precipitazione estrema. In particolare, il progetto approfondirà la relazione tra differenti finestre temporali e offset della temperatura antecedente e la risposta statistica degli estremi pluviometrici, valutando la variabilità spaziale dei risultati in differenti contesti geomorfologici europei.

Le attività previste comprendono:

- raccolta, armonizzazione e controllo qualità di dataset meteorologici ad alta risoluzione temporale;
- implementazione di procedure statistiche per la modellazione degli estremi di precipitazione;
- applicazione del modello TENAX e confronto con approcci tradizionali (SMEV e distribuzioni lognormali);
- analisi delle configurazioni ottimali di temperatura antecedente in funzione delle caratteristiche climatiche e geomorfologiche dei territori analizzati;
- sviluppo di indicatori utili alla valutazione del rischio idro-climatico e della sensibilità degli estremi al riscaldamento atmosferico;
- utilizzo di proiezioni climatiche future di temperatura e precipitazione per la stima di altezze di pioggia e per la valutazione dei possibili effetti del cambiamento climatico sugli estremi pluviometrici;
- supporto alla disseminazione scientifica dei risultati tramite contributi a congressi internazionali e preparazione di articoli scientifici.

L'attività di ricerca contribuirà inoltre agli obiettivi più ampi del progetto "Stochastic amplification of climate change into floods and droughts change" - CO2WATER - FIS00000846 - CUP J53C23003860001, finanziato dal Bando FIS Fondo Italiano Scienza 2021 (Decreto Direttoriale n. 2281 del 28 settembre 2021), in quanto consentirà di migliorare la comprensione dei meccanismi fisici che regolano gli eventi estremi di precipitazione e di sviluppare strumenti quantitativi utili per l'adattamento climatico, la pianificazione territoriale e la gestione del rischio idraulico.



ALMA MATER STUDIORUM
UNIVERSITÀ DI BOLOGNA

DIPARTIMENTO
DI INGEGNERIA CIVILE,
CHIMICA, AMBIENTALE
E DEI MATERIALI

Piano di Attività (12 mesi)

Mesi 1–3

- Revisione della letteratura scientifica su precipitazioni estreme, scaling climatico e modelli statistici dipendenti dalla temperatura;
- raccolta e organizzazione dei dataset pluviometrici e termometrici ad alta risoluzione;
- implementazione preliminare delle procedure di analisi e verifica qualità dati.

Mesi 4–6

- Applicazione del modello TENAX alle serie storiche disponibili;
- definizione e test di differenti configurazioni di finestra temporale e offset della temperatura antecedente;
- confronto delle performance modellistiche mediante metriche statistiche dedicate.

Mesi 7–9

- Analisi spaziale e geomorfologica dei risultati;
- identificazione di pattern climatici e territoriali associati alle configurazioni ottimali del modello;
- sviluppo di elaborazioni grafiche e cartografiche dei risultati.

Mesi 10–12

- Applicazione del framework modellistico a proiezioni climatiche future di temperatura e precipitazione;
- stima di precipitazioni intense future e analisi dei possibili effetti del cambiamento climatico sugli estremi pluviometrici;
- interpretazione fisica dei risultati e valutazione delle implicazioni climatiche;
- preparazione di un contributo scientifico per conferenza internazionale e supporto alla stesura di un articolo scientifico;
- redazione della relazione finale delle attività svolte.